# KSB Meganorm

## Bomba Centrífuga Normalizada para Uso Geral

| | |
|---|---|
| LINHA : | **Mega** |
| NORMA : | **ISO 2858** |

## 1. Aplicação

A bomba centrífuga KSB Meganorm é indicada para bombeamento de água e de líquidos limpos ou turvos nas seguintes aplicações:

- Abastecimento de água
- Drenagem
- Irrigação
- Indústria de açúcar e álcool
- Ar condicionado
- Instalações prediais
- Combate a incêndios

## 2. Descrição Geral

Execução horizontal, estágio único, de sucção simples horizontal e recalque na posição vertical para cima.
De construção “back-pull-out”, permite os serviços de manutenção e reparo pela parte traseira sem alterar o alinhamento e fixação das tubulações.
Dimensionalmente construída de acordo com a norma DIN 24256 / ISO 2858, e mecanicamente de acordo com a norma ANSI B 73.1.

## 3. Denominação

KSB Meganorm 80 - 200

- KSB — Marca
- Meganorm — Modelo
- 80 — Diâmetro Nominal do Flange de Recalque (mm)
- 200 — Diâmetro Nominal do Rotor (mm)

## 4. Dados de Operação

| | |
|---|---|
| Tamanhos | - DN 25 até 150 |
| Vazões | - até 700 $m^3/h$ |
| Elevações | - até 140 m |
| Temperaturas | - até 105 $^{0}C$ |
| Rotações | - até 3.500 rpm |

KSB

## 5. Introdução

Fornecemos à V. Sas., um equipamento projetado e fabricado com a mais avançada tecnologia. Pela sua construção simples e robusta necessitará de pouca manutenção.
Objetivando proporcionar aos nossos clientes, satisfação e tranquilidade com o equipamento, recomendamos que o mesmo seja cuidado e montado conforme as instruções contidas neste manual de serviço.

O presente manual tem por finalidade informar ao usuário, quanto à construção e ao funcionamento, proporcionando um serviço de manutenção e manuseio adequado. Recomendamos que este manual de serviço seja entregue ao pessoal encarregado da manutenção.
Este equipamento deve ser utilizado de acordo com as condições de serviço para as quais foi selecionado (vazão, altura manométrica total, rotação, tensão e frequência da rede elétrica e temperatura do líquido bombeado).

Fig. 1

### Plaqueta de Identificação

Nas consultas sobre o produto, ou nas encomendas de peças sobressalentes, indicar o tipo de bomba e o número de OP. Esta informação pode ser obtida na plaqueta de identificação que acompanha cada bomba. Em caso de extravio da plaqueta de identificação, nas bombas flangeadas, no flange de sucção encontra-se gravado em baixo relevo, o número da OP, e no flange de recalque o diâmetro do rotor.

**Atenção:** Este manual de serviço contém informações e avisos importantes. **É obrigatória a sua leitura atenta** antes da montagem, da ligação elétrica, da colocação em operação e da manutenção.

## Indice


| Denominação | Capítulo | Denominação | Capítulo |
|---|---|---|---|
| Aplicação | 1 | Conservação e Armazenamento | 8 |
| Descrição Geral | 2 | Instalação | 9 |
| Denominação | 3 | Operação | 10 |
| Dados de Operação | 4 | Manutenção | 11 |
| Introdução | 5 | Vista Explodida / Lista de Peças | 12 |
| Dados Técnicos | 6 | Peças Sobressalentes Recomendadas | 13 |
| Transporte | 7 | Recomendações Especiais | 14 |
| | | Limite de Pressão X Temperatura Máxima | 15 |

## 6. Dados Técnicos

| Dados Construtivos \ Tamanhos | UNID. | 25-150 | 25-200 | 32-125.1 | 32-125 | 32-160.1 | 32-160 | 32.200.1 | 32-200 | 40-125 | 40-160 | 40-200 | 50-125 | 50-160 | 50-200 | 65-125 | 32-250.1 | 32-250 | 40-250 | 50-250 | 65-160 | 65-200 | 80-160 | 40-315 | 50-315 | 65-250 | 80-200 | 80-250 | 100-160 | 100-200 | 65-315 | 80-315 | 80-400 | 100-250 * | 100-315 | 100-400 | 125-200 * | 125-250 | 125-315 | 125-400 | 150-200 | 150-250 | 150-315 | 150-400 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Suporte de mancal | | A 30 | | | | | | | | | | | | | | | A 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- Todas as conexões existentes, tais como: tomadas para líquidos de fonte externa, escorva, dreno, quench, etc., deverão ser devidamente tampadas.
- Os flanges de sucção e de recalque das bombas são devidamente tampados com adesivos, a fim de evitar a entrada de corpos estranhos no seu interior.
- Bombas montadas aguardando entrada em operação ou instalação deverão ter seu conjunto girante, girado manualmente a cada 15 dias. Em caso de dificuldade usar grifo ou chave-cano, protegendo a superfície do eixo no local de colocação da chave.
- Antes dos líquidos de conservação serem aplicados nas respectivas áreas, as mesmas devem ser lavadas com gasolina ou querosene até ficarem completamente limpas.
- As principais características dos líquidos de conservação aqui relatados são:

| Líquido de Conservação | Espessura da Camada Aplicada (μm) | Tempo de Secagem | Remoção | Fabricante |
|---|---|---|---|---|
| TECTYL 506 | 80 até 100 | ½ até 1 hora | Gasolina, benzol, óleo diesel | BRASCOLA |
| RUSTILO DW 301 | 6 até 10 | 1 até 2 horas | Gasolina, benzol | CASTROL |
| MOBILARMA 524 | $\leq 6$ | Fica líquido | Não necessário | MOBIL OIL |

Tabela 2 - Líquidos de conservação

## 9. Instalação

As bombas devem ser instaladas, niveladas e alinhadas por pessoas habilitadas. Quando esse serviço é executado incorretamente, traz como conseqüências, transtornos na operação, desgastes prematuros e danos irreparáveis.

## 9.1 Assentamento da Base

Colocar os parafusos chumbadores nas cavas feitas no bloco de fundação de acordo com as dimensões do desenho: Plano de Fundação. Entre a base e o bloco de fundação devem ser colocados ao lado dos chumbadores, calços metálicos de mesma altura para apoio da base, sendo os mesmos fixados com argamassa. Os chumbadores são fixados com concreto de traço adequado, utilizando-se para posicionamento um gabarito com furações conforme plano de fundação. Para perfeita aderência, os chumbadores e calços metálicos devem estar isentos de quaisquer resíduos de graxa ou de óleo.
Após completada a cura da argamassa e do concreto, colocar a base sobre o bloco de fundação. (Vide fig. 4).

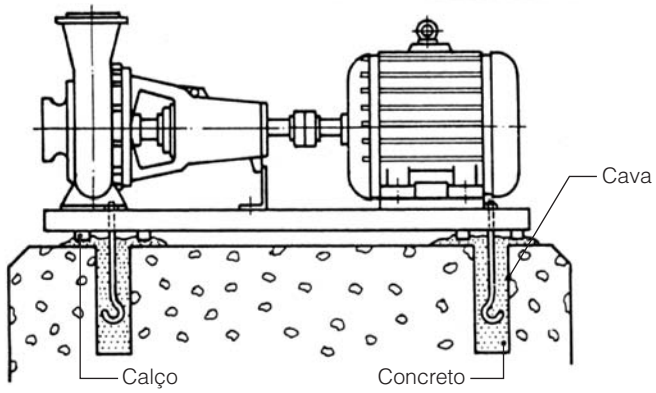


Fig. 4
Assentamento da base

## 9.2 Nivelamento da Base

Verificar se a base apóia por igual em todos os calços. Caso afirmativo, colocar e apertar uniformemente as porcas nos chumbadores. Com o auxílio de um nível de precisão, verificar o nivelamento da base no sentido transversal e longitudinal.
Ocorrendo um desnivelamento, soltar as porcas dos chumbadores e introduzir entre o calço metálico e a base, nos pontos em que for necessário, chapinhas para corrigir o nivelamento. (Vide Fig.5).

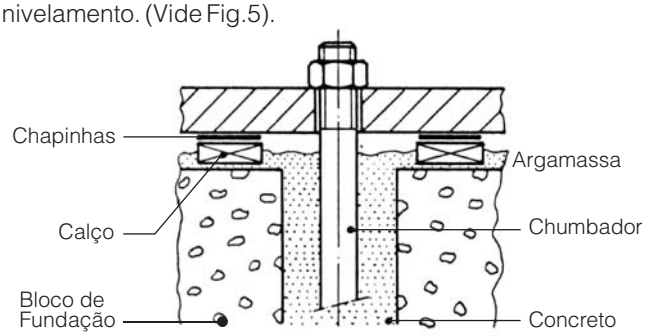


Fig. 5
Nivelamento da base

Obs: Após o nivelamento da base e antes do enchimento, com concreto, o conjunto moto-bomba deverá ser pré-alinhado conforme instruções contidas no item 9.4.

## 9.3 Enchimento da Base

Para uma sólida fixação e um funcionamento livre de vibrações, deverá ser efetuado o enchimento do interior da base com concreto magro adequado. A preparação do concreto para este fim deverá ser efetuada com produtos específicos existentes no mercado de construção civil, os quais evitam a retração durante o processo de cura, bem como proporcionam fluidez adequada para o total preenchimento do interior da base não permitindo a formação de espaços vazios. (Vide Fig. 6).

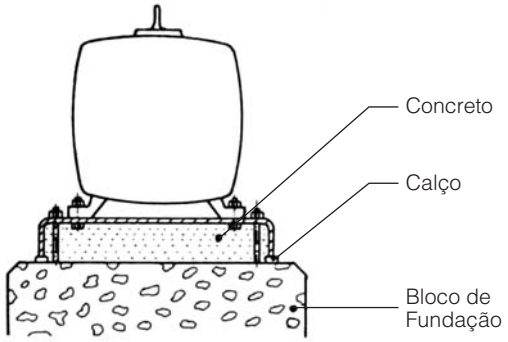


Fig. 6
Enchimento da base com concreto

### 9.3.1 Execução com Calços de Regulagem

Quando forem utilizados calços de regulagem no lado motor, as regiões da rosca dos parafusos de ajuste devem ficar livres de concreto. Devem ser utilizados tubos protetores, para que não prejudique futuras regulagens no alinhamento do conjunto. (Vide Fig. 6B).

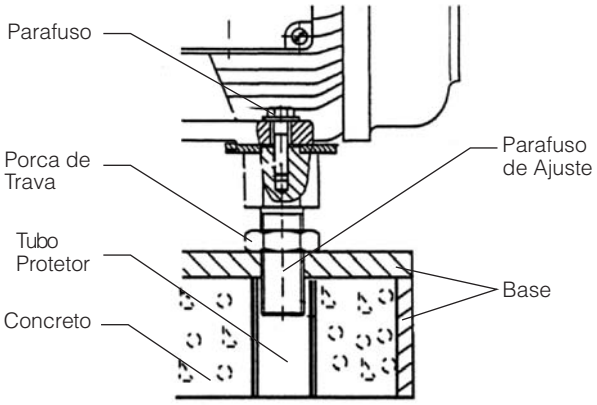


Fig. 6B
Enchimento da base com concreto

## 9.4 Alinhamento do Acoplamento

Do perfeito alinhamento entre a bomba e o acionador dependerá a vida útil do conjunto girante e o funcionamento do equipamento livre de vibrações anormais.
O alinhamento executado em nossa fábrica deve ser refeito, visto que, durante o transporte e manuseio o conjunto bomba-acionador é sujeito a distorções que afetam o alinhamento inicial executado.
Após a cura do concreto, executar o alinhamento preferencialmente com as tubulações de sucção e recalque já conectadas.
O mesmo deve ser efetuado com o auxílio de relógio comparador para controle do deslocamento radial e axial.
Fixar a base do instrumento na parte periférica de uma das metades do acoplamento, ajustar o relógio posicionando o apalpador perpendicular à periferia da outra metade do acoplamento.
Zerar o relógio e movimentar manualmente o lado do acoplamento em que estiver fixado a base do instrumento, com o relógio comparador completando o giro de $360^0$. (Vide Fig. 7). O mesmo procedimento deve ser adotado para o controle axial. (Vide Fig. 8).

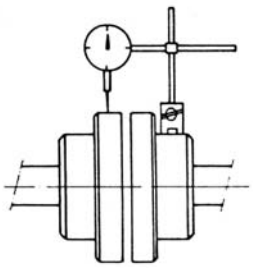

Fig. 7
Controle Radial

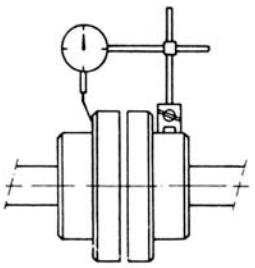

Fig. 8
Controle Axial

### 9.4.1 Motores sem Parafusos de Ajuste

Para a correção do alinhamento, soltar os parafusos do acionador reposicionando-o lateralmente ou introduzir chapinhas calibradas para corrigir a altura de acordo com a necessidade.

### 9.4.2 Motores com Parafusos de Ajuste

Para realinhar o acoplamento, primeiro solte os 4 parafusos do motor, assim como a porca de tratamento. Vire o parafuso de ajuste com a mão ou por meio de uma chave até que o alinhamento do acoplamento esteja correto. Reapertar os 4 parafusos de ajuste e as porcas de travamento. (Vide Fig. 6B).
O alinhamento axial e o radial deverão permanecer dentro da tolerância de 0,1 mm com os parafusos de fixação da bomba e acionador apertados definitivamente.
Na possibilidade de uso do relógio comparador, utilizar para controle uma régua metálica apoiada no sentido longitudinal nas duas partes da luva de acoplamento. O controle deve ser efetuado no plano horizontal e vertical. Para o controle no sentido axial utilizar calibre de lâminas. (Vide Fig. 9). Obedecer a folga entre os cubos da luva de acoplamento especificada pelo fabricante.

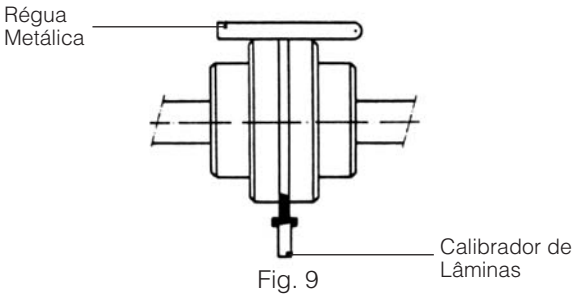


Fig. 9
Alinhamento com régua metálica e calibrador de lâminas

## 9.5 Recomendações para Tubulação de Sucção

A montagem da tubulação de sucção deve obedecer as seguintes considerações:

**a)** Somente após completada a cura do concreto de enchimento da base é que a tubulação deve ser conectada ao flange da bomba.

**b)** A tubulação de sucção, tanto quanto possível deve ser curta e reta, evitando perdas de carga e totalmente estanque impedindo a entrada de ar.

**c)** Para que fique livre de bolsas de ar, o trecho horizontal da tubulação de sucção, quando negativa, deve ser instalado com ligeiro declive no sentido bomba-tanque de sucção. Quando positiva, o trecho horizontal da tubulação deve ser instalado com ligeiro aclive no sentido bomba-tanque de sucção.

**d)** O diâmetro nominal do flange de sucção não determina o diâmetro nominal da tubulação de sucção. Para fins de cálculo do diâmetro ideal, como referencial, a velocidade pode ser estabelecida entre 1,0 e 2,0 m/s.

**e)** Quando houver necessidade de uso de redução, esta deverá ser excêntrica, montada com o cone para baixo, de tal maneira que a geratriz superior da redução fique em posição horizontal e coincidente com a geratriz da flange da bomba. Isto para impedir a formação de bolsas de ar.

**f)** Curvas e acessórios, quando necessários deverão ser projetadas e instaladas de modo a propiciar menores perdas de carga. Ex.: prefira curva de raio longo ou médio.

**g)** O flange da tubulação deve justapor-se ao de sucção da bomba, totalmente livre de tensões, sem transmitir quaisquer esforços à sua carcaça. A bomba nunca deve ser ponto de apoio para a tubulação. Se isto não for observado poderá ocorrer: desalinhamento e suas conseqüências, trincas de peças e outras graves avarias.

**h)** Em instalações onde se aplica válvula de pé observar que a área de passagem seja 1,5 vezes maior que a área da tubulação. Normalmente acoplada à válvula de pé deverá existir um crivo, cuja área de passagem livre seja de 3 a 4 vezes maior que a área da tubulação.

**i)** Quando o líquido bombeado estiver sujeito a altas variações de temperatura, deve-se prever juntas de expansão para evitar que os esforços tubulares devidos a dilatação e contração recaiam sobre a bomba.

**j)** Em sucção positiva é recomendável a instalação de uma válvula para que o afluxo à bomba possa ser fechado quando necessário. Durante o funcionamento da bomba a mesma deverá permanecer totalmente aberta. Sucção com um só barrilete para várias bombas, deve ter uma válvula para cada bomba e a interligação entre o barrilete e a tubulação de sucção deverá ser sempre com mudanças de direção em ângulos inferiores a 45º. Em todos estes casos de uso de válvula de gaveta, a haste da mesma deverá estar disposta horizontalmente ou verticalmente para baixo.

**k)** A fim de evitar turbulência, entrada de ar, areia ou lodo na sucção da bomba, deve ser obedecido na instalação as recomendações dos padrões do Hydraulic Institute.

**l)** Verificar o alinhamento do acoplamento após completado o aperto da tubulação, se o mesmo foi feito antes do aperto.

**m)** A fim de facilitar a montagem da tubulação e a ajustagem das peças, instalar, sempre que necessário, juntas de montagem do tipo Dresser, comum ou tipo especial com tirantes.

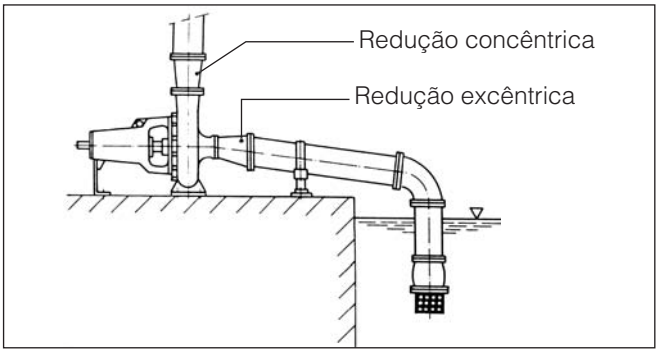


Fig. 10 - Sucção negativa

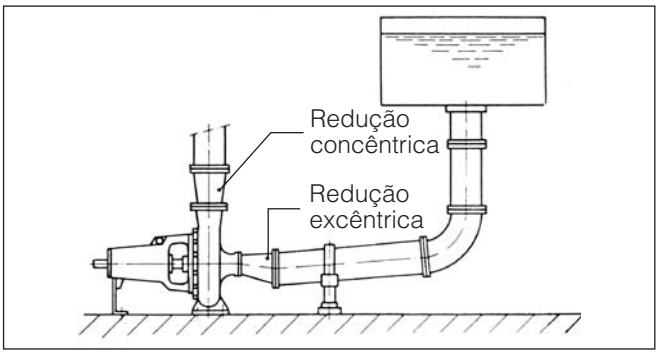


Fig. 11 - Sucção positiva

## 9.5 Recomendações para Tubulação de Recalque

A montagem da tubulação de recalque deve obedecer as seguintes considerações:

**a)** Deverá possuir dispositivos para o controle do golpe de aríete, sempre que os valores das sobrepressões provenientes do retorno do líquido em tubulações longas ultrapassar os limites recomendados para a tubulação e a bomba.

**b)** A ligação da tubulação de recalque ao flange da bomba deverá ser executada com uma redução concêntrica, quando seus diâmetros forem diferentes.

**c)** Nos pontos onde houver necessidade de expurgar o ar deverão ser previstas válvulas ventosas.

**d)** Prever uma válvula, instalada preferencialmente logo após a boca de recalque da bomba, de modo a possibilitar a regulagem adequada da vazão e pressão do bombeamento, ou prevenir sobrecarga do acionador.

**e)** A válvula de retenção quando instalada, deve ser, entre a bomba e a válvula de saída, prevalecendo este posicionamento em relação ao item D.

**f)** Deve-se prever juntas de montagem tirantadas, para absorver os esforços de reação do sistema, provenientes das cargas aplicadas.

**g)** Válvulas de segurança, dispositivos de alívio e outras válvulas de operação, afora as aqui citadas, deverão ser previstas sempre que necessárias.

**h)** Considerar válido para o recalque as recomendações; a, b, f, g, i, l e m referente a tubulação de sucção.

## 9.7 Descrição das Tubulações e Conexões Auxiliares

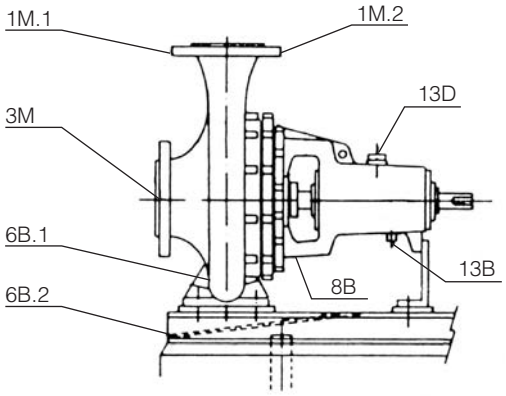


Fig. 12
Tubulações e conexões auxiliares

| Conexão | Denominação | Dimensões - Rosca NPT | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | A 30 | A 40 | A 50 | A 60 |
| 1M.1 | Manômetro | 3/8 | 3/8 | 1/2 | 1/2 |
| 1M.2 | Manômetro | 3/8 | 3/8 | 1/2 | 1/2 |
| 3M | Manovacuômetro | 3/8 | 3/8 | 1/2 | 1/2 |
| 6B.1 | Drenagem | 3/8 | 3/8 | 1/2 | 1/2 |
| 8B | Gotejamento | 1/2 | 1/2 | 3/4 | 3/4 |
| 6B.2 | Drenagem da bandeja da base metálica | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 13D | Lubrificação | ∅ 20 mm | | | |
| 13B | Drenagem | 1/4 | 1/4 | 1/4 | 1/4 |

Tabela 3

## 9.8 Protetor de Acoplamento

Para melhor segurança na operação e atender a NR 12 da Portaria 3214/78 que regulamentou a Lei 6514 de 22/12/77, deve ser instalado protetor de acoplamento. São feitos conforme padrão, de aço ou latão, sendo fixado à base.
Deve ser observado para que o protetor não esteja em contato com as partes girantes.

## 9.9 Instrumentação

Recomenda-se o uso de manômetro e manovacuômetro nas tubulações de recalque e de sucção respectivamente, para um melhor controle de operação da bomba. As escalas devem corresponder aproximadamente a 150% da maior pressão de bombeamento. Os instrumentos devem ser providos de válvulas.
Quando tratar-se de líquidos quimicamente agressivos, tanto os instrumentos como as válvulas devem ser de material adequado. Quando os líquidos tiverem suspensões ou partículas sólidas, deve-se usar separadores ou instrumentos de membrana. Para uma vida útil mais longa dos instrumentos, devem as válvulas auxiliares ficarem normalmente fechadas, sendo abertas somente quando se processarem as leituras.

# 10. Operação

## 10.1 Providências para a Primeira Partida

Os tópicos abaixo resumem as providências necessárias para a primeira partida:

**a)** Fixação da bomba e do seu acionador firmemente na base.

**b)** Fixação da tubulação de sucção e de recalque.

**c)** Conectar e colocar em funcionamento as tubulações e conexões auxiliares (quando houver).

**d)** Fazer as ligações elétricas, certificando-se de que todos os sistemas de proteção do motor encontram-se devidamente ajustados e funcionando.

**e)** Examinar o mancal quanto a limpeza e penetração de umidade. Preencher o suporte de mancal com óleo na quantidade e qualidade conforme as instruções do Capítulo 11.

**f)** Verificação do sentido de rotação do acionador, fazendo-a com a bomba desacoplada para evitar operação "a seco" da bomba.

**g)** Certificar-se manualmente de que o conjunto girante roda livremente.

**h)** Certifique-se de que o alinhamento do acoplamento foi executado conforme item 9.4.

**i)** Montar o protetor de acoplamento.

**j)** Escorvar a bomba, isto é, encher a bomba e a tubulação de sucção com água ou com líquido a ser bombeado, eliminando-se simultaneamente o ar dos interiores.

**k)** Certificar-se de que as porcas do aperta gaxeta estão apenas encostadas.

**l)** Abrir totalmente a válvula de sucção (quando houver) e fechar a de recalque.

## 10.2 Providências Imediatas Após a Primeira Partida

Tendo sido efetuada a partida e estando a bomba em funcionamento observar os tópicos abaixo:

**a)** Ajustar a bomba para o ponto de operação (pressão e vazão), abrindo-se lentamente a válvula de recalque, logo após o acionador ter atingido sua rotação nominal.

**b)** Controlar a corrente consumida (amperagem) pelo motor elétrico, e o valor da tensão da rede.

**c)** Certificar-se de que o valor da pressão de sucção é o previsto do projeto.

**d)** Certificar-se de que a bomba opera livre de vibrações e ruídos anormais.

**e)** Controlar a temperatura do mancal. A mesma poderá atingir até 50$^0$C acima da temperatura ambiente, não devendo porém a soma exceder a 90$^0$C.

**f)** Ajustar o engaxetamento apertando-se as porcas do aperta gaxeta cerca de 1/6 de volta. Como todo engaxetamento recém-executado requer certo período de acomodação, o mesmo deve ser observado nas primeiras 5 a 8 horas de funcionamento e em caso de vazamento excessivo apertar as porcas do aperta gaxeta cerca de 1/6 de volta a mais. **Durante o funcionamento todo engaxetamento deve gotejar**. Tendo as gaxetas atingido o estágio de acomodação bastará um controle semanal.

Os itens acima deverão ser controlados a cada 15 minutos, durante as 2 primeiras horas de operação. Se tudo estiver normal, novos controles deverão ser feitos de hora em hora, até as primeiras 5 a 8 horas iniciais.

## 10.3 Supervisão Durante Operação

Dependendo da disponibilidade de mão-de-obra e da responsabilidade da bomba instalada, recomendamos as supervisões descritas a seguir, sendo que em caso de anormalidade o responsável pela manutenção deve ser imediatamente avisado.

### 10.3.1 Supervisão Semanal

Verificar:

a) Ponto de operação da bomba.

b) Corrente consumida pelo motor e valor da tensão da rede.

c) Pressão de sucção.

d) Vibrações e ruídos anormais.

e) Nível de óleo

f) Vazamento das gaxetas

### 10.3.2 Supervisão Mensal

Verificar:

a) Intervalo de troca de óleo. Para tanto consultar o Capít. 11.

b) Temperatura dos mancais.

### 10.3.3 Supervisão Semestral

Verificar:

a) Parafusos de fixação da bomba, do acionador e da base.

b) Alinhamento do conjunto bomba-acionador.

c) Lubrificação do acoplamento (quando aplicável).

d) Substituir o engaxetamento se necessário.

### 10.3.4 Supervisão Anual

Desmontar a bomba para manutenção. Após limpeza inspecionar minuciosamente o estado dos mancais, dos retentores, das juntas, dos O'Rings, dos rotores, das regiões internas do corpo espiral (controlar também espessura), das áreas de desgaste e do acoplamento.

## 10.4 Providências para a Parada da Bomba

Na parada da bomba observar as seguintes providências em seqüência.

**a)** Fechar a válvula de recalque.

**b)** Desligar o acionador e observar a parada gradativa e suave do conjunto.

**c)** Fechar a válvula de sucção (se houver).

**d)** Fechar as tubulações auxiliares (desde que não haja contra indicações).

## 11. Manutenção

## 11.1 Manutenção dos Mancais

A finalidade da manutenção, neste caso, é prolongar ao máximo a vida útil do sistema de mancais. Quando a bomba está em operação a manutenção abrange o controle da temperatura dos rolamentos e do nível de óleo no suporte.
**As bombas saem da fábrica sem óleo no suporte.**

**Nota:** Volume de óleo a ser utilizado nos suportes da bomba KSB Meganorm.

| Suporte | Volume de Óleo (ml) |
|---|---|
| A 30 | 100 |
| A 40 | 170 |
| A 50 | 200 |
| A 60 | 480 |

Tabela 4

## 11.2 Intervalos de Lubrificação e Especificação de Óleo

A primeira troca deve ser feita após as primeiras 200 a 300 horas de trabalho. A troca seguinte deve ser feita após 1.500 ou 2.000 horas de trabalho. Isto para evitar que partículas não eliminadas pela limpeza e que se misturam com o óleo venham a prejudicar os rolamentos.
A partir daí fazer a troca a cada 8.000 horas de trabalho efetivo ou pelo menos 1 vez ao ano (obedecer o que acontecer primeiro).
No máximo a cada 2 anos os mancais devem ser lavados.

| Fabricante | Até 3.000 rpm | Acima de 3.000 rpm |
|---|---|---|
| ATLANTIC | EUREKA - 68 | EUREKA - 46 |
| CASTROL | HYS PIN AWS - 68 | HYS PIN AWS - 46 |
| ESSO | Óleo p/Turbina - 68 | Óleo p/Turbina - 46 |
| MOBIL OIL | DTE - 26 | DTE - 24 |
| IPIRANGA | IPITUR AW - 68 | IPITUR AW - 46 |
| PETROBRÁS | MARBRAX TR - 68 | MARBRAX TR - 46 |
| SHELL | TELLUS - 68 | TELLUS - 46 |
| TEXACO | REGAL R&O - 68 | REGAL R&O - 46 |
| Promax BARDHAL | MAXLUB MA - 20 | MAXLUB MA - 15 |

Tabela 5
Especificação do óleo lubrificante

## 11.3 Manutenção da Gaxeta

Se o engaxetamento já foi apertado na profundidade equivalente a espessura de um anel de gaxeta e mesmo assim apresentar vazamento excessivo, o mesmo deverá receber manutenção conforme abaixo:

- Parar a bomba
- Soltar as porcas do aperta gaxeta e extrair o mesmo. Para extrair o aperta gaxeta, que é bipartido, basta empurrá-lo na direção da tampa do mancal, e em seguida puxar metade do aperta gaxeta para a direita e a outra metade para a esquerda.
- Extrair, com auxílio de uma haste flexível todos os anéis de gaxeta e o anel cadeado.
- Limpar a câmara de engaxetamento.
- Verificar a superfície da luva protetora do eixo. Caso apresentar rugosidade ou sulcos que prejudicarão a gaxeta, a luva poderá sofrer uma reusinagem máxima no diâmetro de 1 mm, ou deverá ser trocada.
- Cortar novos anéis de gaxeta de preferência com extremidades oblíquas (vide Fig. 13). Para facilidade deste corte pode ser usado um dispositivo de fácil confecção (Vide Fig. 14).

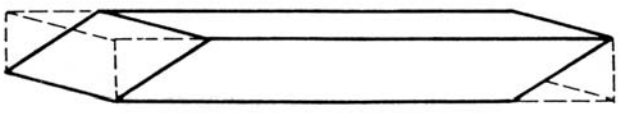

Fig. 13
Corte oblíquo da gaxeta

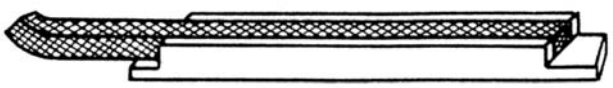

Fig. 14
Dispositivo para cortar anéis de gaxeta

- Untar o diâmetro interno de cada anel de gaxeta com graxa.
- Untar os diâmetros externos do anel cadeado, da bucha de fundo e do anel de fundo (quando existirem) com Molykote pasta G.
- Proceder a montagem na seqüência inversa da desmontagem, introduzindo cada peça no interior da câmara com o auxílio do aperta gaxeta. Os anéis de gaxeta deverão ser montados com o corte defasado cerca de $90^0$ um em relação ao outro. (Vide Fig. 15).

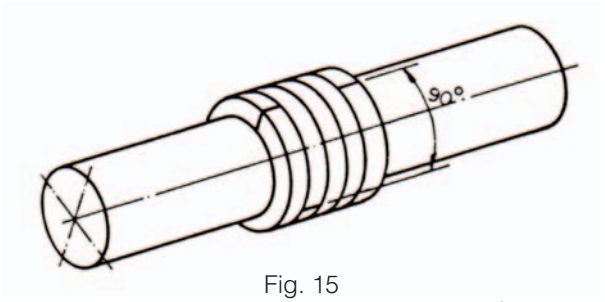


Fig. 15
Posição dos anéis defasados em $90^0$

Após a montagem de todas as peças na câmara, deverá sobrar ainda cerca de 3 mm para guia do aperta gaxeta.

## 11.4 Instruções para Desmontagem

Os números indicados entre parênteses logo após o nome de cada peça referem-se a lista de peças e ao desenho vista explodida (Capítulo 12).
Graças ao seu projeto moderno a bomba KSB Meganorm oferece vantagens de manutenção, podendo ser desmontado para traz todo o conjunto, suporte, tampa de pressão e rotor, permanecendo o corpo espiral (102) e as tubulações de sucção e recalque no lugar. Em caso de instalações com luva de acoplamento com espaçador, também o acionador permanece no lugar durante a manutenção da bomba.

### 11.4.1 Sequência de Desmontagem de Bomba com Gaxeta

01. Fechar as válvulas de sucção (quando houver) e recalque. Drenar a bomba retirando-se o bujão (903.3).
02. Fechar a válvula e desconectar as tubulações auxiliares (quando houver).
03. Retirar o protetor de acoplamento.
04. Retirar o respiro (639), retirar o bujão (903.6) e drenar o óleo do suporte.
05. Se a luva de acoplamento for com espaçador retira-lo, se for sem espaçador desconectar a luva afastando-se o acionador.
06. Extrair a luva de acoplamento do eixo da bomba através do uso de um sacador, soltando-se antes o parafuso Allen de fixação da luva.
07. Soltar os parafusos que fixam o pé de apoio (183) à base.

08. Soltar os parafusos (901.2), ou os parafusos (901.4) quando for o caso.

09. Sacar todo o conjunto para fora.

10. Calçar com madeira o conjunto na região em balanço. Travar o eixo através de um dispositivo colocado na região da chaveta da luva de acoplamento (940.2).

11. Soltar e extrair o parafuso do rotor (906), a junta plana (400.4) e a arruela (932).

12. Extrair o rotor (230), a chaveta (940.1) e a junta (400.1).

13. Soltar os parafusos (901.4) quando houver. Soltar as porcas (920.2) e extrair o aperta gaxeta (452). Extrair a tampa de pressão (163) e a junta plana (400.2). Extrair a luva protetora do eixo (524).

14. Extrair o anel centrifugador (507) e a chaveta (940.2).

15. Soltar o parafuso (901.6) e liberar o pé de apoio (183).

16. Soltar os parafusos (901.5), extrair as tampas do mancal (360) e juntas planas (400.3). Cuidado para não danificar os retentores (421) que saem juntos com as tampas do mancal.

17. Com um pedaço de chumbo bater na ponta do eixo (210) lado sucção, fazendo com que as pistas externas dos rolamentos (321) corram dentro do suporte do mancal (330) até a completa extração.

18. Extrair as peças do interior da câmara de vedação, tais como: anéis de gaxeta (461), anel cadeado (458), anel de fundo (456), ou bucha de fundo (457). Após isto feito, todo o conjunto estará disponível para análise e manutenção.

### 11.4.2 Sequência de Desmontagem de Bomba com Selo Mecânico

Soltar as tubulações auxiliares (se houver) e a sobreposta. Seguir as demais instruções contidas no Manual de instruções do Fabricante do Selo Mecânico que acompanhará a bomba em caso de fornecimento com selo.

## 11.5 Instruções para Montagem

Todas as peças devem estar limpas e rebarbadas antes da montagem.

### 11.5.1 Sequência de Montagem de Bomba com Gaxeta

Antes da montagem no eixo, os rolamentos devem ser aquecidos no forno ou em banho de óleo até uma temperatura máxima de $80^0$ a $90^0$C acima da temperatura do eixo durante 30 minutos, observando-se o limite máximo de $125^0$C.

01. Montar os rolamentos (321) no eixo. Com um pedaço de chumbo montar o eixo no suporte, a partir do lado sucção, fazendo com que a pista externa dos rolamentos deslizem dentro do suporte até quer se tenha medidas iguais nos 2 lados do suporte para encaixe das tampas do mancal.

02. Montar os retentores (421) nas tampas do mancal (360). Montar as tampas cuidadosamente para não danificar os retentores juntamente com as juntas planas (400.3).

04. Fixar os parafusos (901.5). Encaixar o pé de apoio (183) e fixar o parafuso (901.6) junto com a arruela (554.3).

05. Calçar com madeira o suporte de mancal (330) na parte em balanço. Introduzir o anel centrifugador no eixo porém sem encostá-lo na tampa do mancal.

06. Montar os prisioneiros (902) na tampa de pressão. Fazer a montagem do engaxetamento na câmara de vedação. Montar o aperta gaxeta (452), encostando as porcas (920.2).

07. Montar a luva protetora (524) no eixo, untando com Molykote Pasta G, seu diâmetro interno. Guiar a junta plana (400.2) na tampa de pressão, encaixar a tampa de pressão (163) no suporte de mancal (330) e fixá-la com os parafusos (901.4) (aperto cruzado e uniforme) quando houver.

08. Montar a junta plana (400.1); a chaveta (940.1), o rotor (230) (untar o diâmetro interno com Molykote Pasta G), a arruela (932), a junta plana (400.4), e o parafuso do rotor (906).

09. Montar a chaveta do lado acionamento (940.2), travar o eixo com dispositivo e apertar firmemente o parafuso do rotor (906).

10. Introduzir todo o conjunto no corpo espiral (102) guiando-se a montagem através do diâmetro de encaixe da tampa de pressão. Montar os parafusos (901.2) juntamente com as arruelas (554.1), apertando-os cruzados e uniforme. Certificar-se manualmente de que o conjunto girante roda livre.

### 11.5.2 Sequência de Montagem de Bomba com Selo Mecânico

Vide Manual de Instruções que seguirá junto com a bomba em caso de fornecimento com selo mecânico.

## 12. Vista Explodida

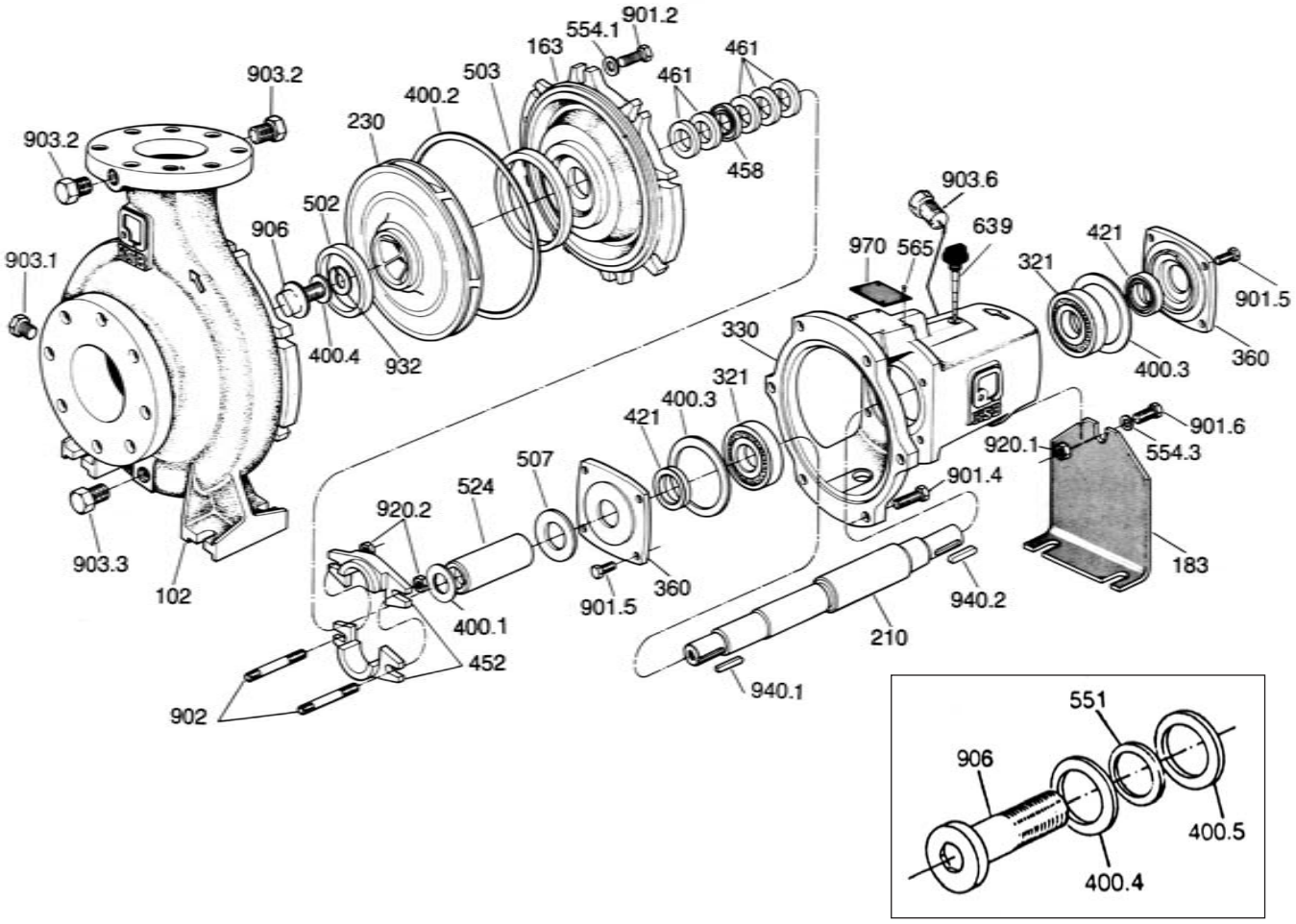


Fig. 16

Detalhe de Fixação do Rotor
para tamanho 25-150

## Lista de Peças

| Denominação | Peça Nº |
|---|---|
| Corpo espiral | 102 |
| Tampa de Pressão | 163 |
| Pé de apoio | 183 |
| Eixo | 210 |
| Rotor | 230 |
| Rolamento Radial de Esferas | 321 |
| Suporte de Mancal | 330 |
| Tampa de Mancal | 360 |
| Junta Plana | 400.1 |
| Junta Plana | 400.2 |
| Junta Plana | 400.3 |
| Junta Plana | 400.4 |
| Junta Plana (2) | 400.5 |
| Retentor | 421 |
| Aperta Gaxeta | 452 |
| Anel Cadeado | 458 |
| Gaxeta | 461 |
| Anel de Desgaste da Carcaça | 502 |
| Anel de Desgaste do Rotor (1) | 503 |
| Anel Centrifugador | 507 |

| Denominação | Peça Nº |
|---|---|
| Luva Protetora do Eixo | 524 |
| Arruela Distanciadora (2) | 551 |
| Arruela | 550.1 |
| Arruela | 554.3 |
| Rebite | 565 |
| Indicador de Nível de Óleo | 639 |
| Parafuso Sextavado | 901.2 |
| Parafuso Sextavado | 901.4 |
| Parafuso Sextavado | 901.5 |
| Parafuso Sextavado | 901.6 |
| Prisioneiro | 902 |
| Bujão | 916.1 / 2 / 3 |
| Bujão | 916.6 |
| Parafuso do Rotor | 906 |
| Porca | 920.6 |
| Porca | 920.2 |
| Arruela de Pressão (1) | 932 |
| Chaveta | 940.1 |
| Chaveta | 940.2 |
| Plaqueta de Identificação | 970 |

(1) Não aplicável para o tamanho 25-150
(2) Aplicável somente para o tamanho 25-150

## 13. Peças Sobressalentes Recomendadas

Peças Sobressalentes recomendadas para um trabalho contínuo de 2 anos, segundo a norma VDMA 24296.

| Peça Nº | Denominação | Quantidade de Bombas (incluindo reservas) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 e 7 | 8 e 9 | 10 ou mais |
| | | Quantidade de Sobressalentes | | | | | | | |
| 210 | Eixo | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 30% |
| 230 | Rotor | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 30% |
| 321 | Rolamento (par) | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 50% |
| 330 | Suporte de Mancal | - | - | - | - | - | - | - | 2 unidades |
| 421 | Retentor (par) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 50% |
| 461 | Gaxeta (5 anéis) | 1 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 8 | 40% |
| 502.1 | Anel de Desgaste (corpo) | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 50% |
| 503.1 | Anel de Desgaste (rotor) | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 50% |
| 524 | Luva Protetora do Eixo | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 20% |
| | Jogo de Juntas | 4 | 4 | 6 | 8 | 8 | 9 | 12 | 150% |

Tabela 6

## 14. Recomendações Especiais

### 14.1 Usinagem do Diâmetro Externo do Rotor

Todos os rotores de aço inoxidável que tenham sido usinados (rebaixados) no seu diâmetro externo, deverão também ser ajustados, quer dizer, suas palhetas devem ser "afiadas" na região de saída do líquido bombeado, como mostra a Fig. 17.

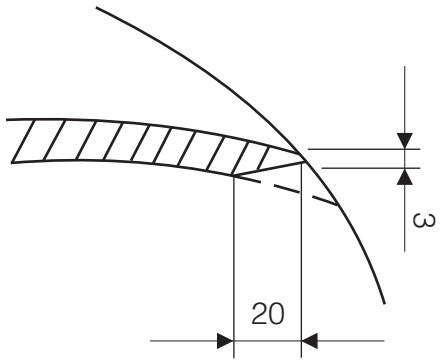


Fig. 17
Ajuste das palhetas do rotor

## 15. Limite de Pressão X Temperatura Máxima

| Temperatura $^0$C | Flange ANSI B.16.1 125 # | Flange ANSI B.16.1 250 # |
|---|---|---|
| | Pressão [bar] | Pressão [bar] |
| -28 a 65 | 12 | 16 |
| 93 | 11 | |
| 105 | 10 | |

Tabela 7

A KSB se reserva o direito de alterar, sem aviso prévio, as informações contidas neste manual.

KSB

# REGIÃO AMÉRICA

MgClaro

## ● FÁBRICAS

**CANADA**

**KSB Pumps Inc.**
65 Queen Street West, Suite 405
P.O. Box 83, Toronto, Ontario M5 H2 M5
Phone: 001 (416) 868-9049
Fax: 001 (416) 868-9406

**USA**

**KSB Inc.**
4415 Sarellen Road
Richmond, VA 23221
Phone: 001 (804) 222-1915
Fax: 001 (804) 226-6961

**Amri Butterfly Valves, Actuators & Systems**
2045 Silber Road
Houston, Texas 77055
Phone: 001 (713) 682-0000
Fax: 001 (713) 682-0080

**GIW Industries, Inc.**
5000 Wrightsboro Road
30813-9750 - Grovetown, Georgia
Phone: 001 (706) 863-1011
Fax: 001 (706) 860-5897

**MEXICO**

**KSB de Mexico S. A. de C. V.**
Av. Penuelas, 19
Col. San Pedrito Penuelas
76000 Queretaro, QRO
Fono: 0052 (42) 20-6373 / 20-6377
Fax: 0052 (42) 20-6389

**ARGENTINA**

**KSB Compañia Sudamericana de Bombas S. A.**
Av. Ader, 3625 - Carapachay
1605 Buenos Aires
Fono: 0054 (11) 4766-3340
Fax: 0054 (11) 4766-3021

**BRASIL**

**KSB Bombas Hidráulicas S. A.**
Rua José Rabello Portella, 400
13225-540 Várzea Paulista - SP
Fone: 0055 (11) 4596-8700
Fax: 0055 (11) 4596-8747

**CHILE**

**KSB Chile S. A.**
Las Esteras Sur Nro. 2851 - Comuna de Quilicura
Casilla 52340 - Correo 1 - Santiago - Chile
Fono: 0056 (2) 624-6004
Fax: 0056 (2) 624-1020

**VENEZUELA**

**KSB Venezolana C. A.**
Calle Mara- Edifício Rio Orinoco, 2º Piso, Boleita Sur
Apartado 75.244 Este - Caracas 1070 A
Fono: (582) 239-5490 / 8919
Fax: (582) 238-2916

## KSB NA AMÉRICA

### ■ REPRESENTANTES & DISTRIBUIDORES

Bolívia, Equador, Guadalupe, Guatemala, Guiana Francesa, Honduras, Martinica, Nicarágua, Paraguai, Peru, República Dominicana, Suriname, Uruguai.

## KSB NA EUROPA E ÁSIA

### FÁBRICAS

Alemanha, Suécia, Dinamarca, Inglaterra, Holanda, Bélgica, Luxemburgo, França, Suíça, Áustria, Itália, Espanha, Portugal, Grécia, Checoslováquia, Hungria, Turquia, Paquistão, Índia, Bangladesh, Tailândia, Singapura, Japão, Austrália.